



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Laboratoire de « Glycobiologie et Matrice  
Extracellulaire Végétale » Glyco-MEV EA 4358  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université de Rouen

Décembre 2010



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de « Glycobiologie et Matrice  
Extracellulaire Végétale » Glyco-MEV EA 4358  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université de Rouen

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Décembre 2010



## Unité

Nom de l'unité : Laboratoire « Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale » Glyco-MEV

Label demandé : EA

N° si renouvellement : 4358

Nom du directeur : Mr Patrice LEROUGE

## Membres du comité d'experts

### Président :

Mr Jean-Claude MICHALSKI, Université de Lille1, France

### Experts :

Mr Thomas BACH, Université de Strasbourg, Représentant CNU, France

Mme Lise JOUANIN, INRA Centre de Versailles-Grignon, France

Mme Jacqueline GRIMA-PETTENATI, Université Toulouse 3, France

Mr Pierre VAN CUTSEM, Université de Namur, Belgique

Mr Christoph RINGLI, University of Zurich, Suisse

## Représentants présents lors de la visite

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Mr Steven BALL

### Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

Mr Cafer OZKUL, Président Université de Rouen

Mme Nicole ORANGE, Vice-présidente Conseil Scientifique



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

Le comité d'évaluation a visité le laboratoire « Glycobiologie et Matrice Extracellulaire-Glyco-MEV », EA 4358, Université de Rouen les 13 et 14 décembre 2010. La journée du 13 décembre s'est décomposée de façon suivante :

- 1) Présentation du bilan écoulé par le Directeur d'unité,
- 2) Présentation du bilan scientifique par le Directeur Adjoint de l'Unité,
- 3) Présentation du projet de l'Unité par le Directeur,
- 4) Présentation du projet scientifique par le Directeur adjoint de l'Unité,
- 5) Rencontre avec les doctorants, post-doctorants et autres non-permanents,
- 6) Rencontre avec les personnels BIATOS,
- 7) Rencontre avec les enseignants chercheurs ,
- 8) Entrevue avec les tutelles représentants l'Université de Rouen et l'IFR.

Le comité a ensuite siégé à huis-clos. La journée du 14 décembre a été consacrée à un temps d'échange entre le comité avec le Directeur et le Directeur Adjoint de l'Unité, suivi par la poursuite de la délibération du comité en huis-clos. L'ensemble des diaporamas des présentations a été fourni sous forme de document papier au comité. Le comité a particulièrement apprécié le caractère interactif et constructif des échanges et les discussions qui ont suivi les présentations des bilans et projets. Le comité a apprécié la mobilisation exemplaire du personnel du laboratoire Glyco-MEV, ainsi que le soin et le professionnalisme apportés à la préparation des différentes entrevues.

- Historique, localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

La recherche sur la biologie des plantes est fortement ancrée dans la région « Haute Normandie » depuis 1970. Les recherches dans ce domaine furent initialement développées au sein de l'URA 203 « Signaux et Régulation chez les Végétaux » puis poursuivies jusqu'en 2007 au sein de l'UMR CNRS 6037 « Glycobiologie et Transport chez les végétaux ». Lors de la dernière évaluation réalisée en 2006, l'UMR a été transformée en FRE 3090 pour un an sous la direction de Patrice Lerouge. A l'issue de cette période Patrice Lerouge et A Drouich qui dirigeaient l'équipe « Glycobiologie et Paroi cellulaire » au sein de la FRE 3090, présentèrent un nouveau projet d'unité intitulé « Glycobiologie et Matrice Extracellulaire » qui fut reconnu en tant qu'EA 4358 par le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur à compter du 1er janvier 2009. Cette EA regroupe les personnels enseignants-chercheurs, BIATOS et étudiants de l'ancienne UMR 6037, les personnels CNRS ayant été relocalisés dans d'autres unités ou s'étant orientés vers la création d'une start-up. Le projet présenté concerne le renouvellement de l'EA. L'équipe est rattachée à la Faculté des Sciences et localisée sur le site de Mont Saint-Aignan. L'équipe est actuellement répartie sur deux bâtiments, mais devrait en cours de contrat rejoindre le nouveau « Centre de Biologie » du Campus Mont Saint-Aignan, où 1400 m2 seront dédiés à l'EA 4358. Ce nouveau centre hébergera à terme 4 laboratoires et les deux plateformes IBISA de protéomique et d'imagerie cellulaire (PRIMACEN). L'EA 4358 est actuellement rattachée à l'IFRMP 23 « Institut Fédératif de Recherches Multidisciplinaires sur les Peptides » et pour le prochain contrat fait partie du nouveau projet de SFR « Institut de Recherche et Innovation Biomédicale en Haute Normandie ». L'EA est rattachée à l'Ecole Doctorale Normande de Biologie Intégrative, Santé, Environnement (EdNBISE). L'EA 4358 porte « historiquement » l'un des quatre champs de recherche du pôle rouennais, qui est celui de la Biologie Végétale. Les travaux du Laboratoire Glyco-MEV se focalisent sur l'étude des propriétés structurales et fonctionnelles des glycoprotéines et polysaccharides chez les végétaux. Il s'agit d'une mono-équipe , centralisant ses forces sur un



nombre restreints de projets aux mains de différents porteurs de projet. Les recherches suivent trois lignes directrices respectivement :

- 1) Fonction des pectines et de leur remodelage dans la croissance et l'adhésion cellulaire à travers deux systèmes modèles, le tube pollinique et l'hypocotyle,
- 2) Rôle des cellules bordantes de la racine des brassicacées et des glycomolécules de paroi dans les mécanismes de défenses naturelles et de protection,
- 3) N-Glycosylation chez les plantes supérieures et les microalgues, importance pour la production de protéines recombinantes à usage thérapeutique.

Le projet rassemble 13 Enseignants chercheurs et 1 PRAG, qui assurent par ailleurs une charge d'enseignement totale de 2500 h eq TD et 5,45 BIATOS. De plus, il est à noter que bon nombre de personnels du laboratoire GLyco-MEV assurent des fonctions importantes de responsabilités au niveau des enseignements (Ecole Doctorale, Master-Pro ACEABI, Master Recherche Biologie Cellulaire, Licence de Biochimie, Licence de Physiologie).

- **Equipe de Direction :**

L'équipe de direction est constituée par le Directeur, le Directeur Adjoint, assistés par un représentant ITA/AITOS. Les prises de décisions et l'attribution des moyens sont réalisées de manière collégiale, équipe de direction élargie aux porteurs de projets. Le conseil de laboratoire se réunit avec une périodicité de deux mois.

- **Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	13	13
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4.45	5.45
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	6	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	10	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Il s'agit d'un laboratoire stratégiquement important pour l'Université de Rouen car porteur d'un des axes de recherche historiques qui est celui de la Biologie Végétale. Le laboratoire est parfaitement intégré dans les réseaux de recherche régionaux, outre son appartenance à L'IFRMP 23 et au futur SFR IRIB, l'EA 4358 est membre porteur du réseau VATA « Grand Réseau de Recherche Végétal, Agronomie et Transformation des Agroressources ». Ce laboratoire a su parfaitement reconstruire une activité de recherche de qualité autour d'un nombre restreint de projets de recherche, mais judicieusement choisis. Un management de qualité a permis de remotiver le personnel comme en témoigne la réintégration de certains Enseignants-Chercheurs dans une activité de recherche régulière. Le laboratoire nous apparaît actuellement en croissance stabilisée.

La production scientifique est soutenue et d'un très bon niveau, avec des publications dans les meilleurs journaux de la spécialité. Cette performance est remarquable au regard de la charge d'enseignement et des responsabilités exercées par les différents membres de l'équipe. L'aspect « valorisation » est une autre facette forte des recherches menées par l'équipe. Les différents projets sont tous auto-financés au travers de contrats (ANRs, Région...). Le laboratoire Glyco-MEV possède une expertise et une reconnaissance nationale et internationale dans le domaine de l'imagerie cellulaire appliquée aux systèmes végétaux, et dans le domaine de la glycosylation des protéines recombinantes exprimées en systèmes plantes et micro-algues. Ces savoir-faire technologiques représentent des éléments fédérateurs pour la bonne intégration de l'équipe au sein de l'IRIB et du futur Centre de Biologie du campus Mont Saint-Aignan. Comme précédemment mentionné, l'EA 4358 est un des acteurs majeurs de l'enseignement de la Biologie à l'Université de Rouen.

- Points forts et opportunités :

Le Laboratoire demeure stratégique pour l'université de par sa spécificité en Biologie végétale. Ce laboratoire est donc fortement soutenu par cette dernière, ce qui devrait se traduire par une restitution des postes vacants, voir la création de nouveaux postes enseignants-chercheurs ou BIATOS, notamment pour combler des spécificités ou des savoir-faire manquants dans l'unité comme dans le domaine de la biologie moléculaire.

Le management de l'unité est excellent, ce qui a permis de remobiliser rapidement l'ensemble des forces, y compris des enseignants chercheurs jusque là écartés de la recherche, autour d'un nombre restreint de projets, rendant l'ensemble parfaitement cohérent avec peu de dispersion. La nouvelle organisation du laboratoire en mono-équipe représente également un atout permettant d'améliorer les performances d'ensemble du laboratoire.

Le rassemblement de l'équipe actuellement dispersée sur deux bâtiments représentera un plus notable, comme d'ailleurs la cohabitation avec d'autres unités du secteur de la biologie, et facilitera l'accès aux plateformes technologiques, ainsi que la mutualisation des personnels techniques.

Un des aspects notables enregistré par le comité est la qualité et le nombre des doctorants. L'implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement favorise sans nul doute un recrutement de qualité. Le comité a également été très sensible à la politique active mise en place pour la formation des doctorants notamment en favorisant des stages à l'étranger lors de leur cursus.

Comme déjà mentionné, le laboratoire Glyco-MEV est leader au niveau national dans le domaine biotechnologique relatif à l'expression de protéines glycosylées en système plantes et plus récemment en système micro-algues. Cet aspect continue de constituer une « vitrine » pour le laboratoire.

Les recherches du laboratoire s'appuient sur deux plateformes technologiques performantes labellisées IBISA de protéomique et d'imagerie cellulaire (PRIMACEN), auxquelles le laboratoire participe activement.



- Points à améliorer et risques :

Il serait souhaitable que le laboratoire Glyco-MEV améliore son attractivité à l'international, d'autant que la qualité de sa production scientifique le permet. Cette action devrait se concrétiser au travers d'une participation plus active dans les congrès internationaux majeurs de la spécialité, ainsi que par une action plus intense pour attirer les doctorants et post-doctorants étrangers.

Au regard de l'orientation de certains projets, il apparaît comme crucial que le laboratoire puisse augmenter son savoir-faire et son autonomie dans le domaine de la biologie moléculaire. Ce point sera à prendre en considération lors des futurs recrutements.

Le départ de certains agents ITA lors de la restructuration de l'unité a créé des manques au niveau des personnels techniques affectés à la recherche. Certains de ces manques techniques ont été à l'heure actuelle répartis sur les doctorants. Il est important de pérenniser ces savoir-faire, au travers de recrutements stables. La vigilance des instances est attirée sur ce point.

Il est important lors des restructurations envisagées au niveau du site que le laboratoire Glyco-MEV puisse continuer à affirmer sa spécificité en Biologie Végétale et que celle-ci ne soit pas réduite à une simple « prestation de service » dans le domaine de l'expression de glycoprotéines recombinantes.

- Recommandations:

Le laboratoire doit continuer à mener une politique de promotion des jeunes afin d'augmenter le nombre d'HDR.

Comme préalablement mentionné le laboratoire doit compléter ses approches expérimentales par le recrutement d'une personne qualifiée dans le domaine de la génétique/biologie moléculaire.

Au niveau recrutement, il apparaît en ce sens important d'ores et déjà de mener une réflexion quant aux prochains départs en retraite. Le comité souhaite que l'Université continue à soutenir le laboratoire Glyco-MEV au travers de recrutements .

Le laboratoire doit parfaire son attractivité et sa représentation au niveau international, notamment en attirant des de post-doctorants étrangers.

- Données de production :

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	11
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	11/13 0,85
A4 : Nombre d'HDR soutenues	1
A5 : Nombre de thèses soutenues	13



### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'EA possède une excellente expertise dans le domaine de la biologie végétale et fait référence internationale dans le domaine de l'étude des voies de glycosylation chez les plantes. Le volet valorisation des recherches est remarquable. Le projet de l'équipe est recentré autour de trois axes et apparaît particulièrement homogène et pertinent, évitant la dispersion, même si les sous-projets apparaissent parfois de force inégale. Le thème portant sur la fonction des pectines dans la croissance est d'un fort impact cognitif. Le laboratoire a par ailleurs été le premier à démontrer l'importance des cellules bordantes au niveau racinaire. Le laboratoire est l'un des mieux placés au niveau national pour aborder ces deux thématiques. Le thème émergent portant sur la glycosylation chez les microalgues est particulièrement novateur et a déjà donné lieu à des publications de très bon impact. Il ne doit cependant pas se restreindre au seul intérêt biotechnologique. L'aspect cognitif de ce sujet est en effet d'importance pour la compréhension des réseaux métaboliques, domaine fertile et actuel. L'étude des voies de glycosylation mériterait d'intégrer des considérations relevant de l'évolution phylogénique des micro-algues et des eucaryotes, problématique qui pourrait servir de réflexion pour orienter les recherches futures. Les réseaux de collaboration sont pertinemment choisis tant au niveau local que national.

La production scientifique est de qualité, le laboratoire accédant aux meilleurs journaux de sa spécialité. Cette production est en amélioration très nette comme en témoignent les facteurs d'impact (IF moyen : 6,01), ce score excellent pourrait être encore plus ambitieux au regard de l'originalité des thèmes de recherche abordés. Le laboratoire est maître d'œuvre dans la plupart des publications comme le montrent les génériques. Comme mentionné plus haut l'aspect valorisation est un des aspects forts des recherches résultant en une forte activité brevets (4 sur la période).

Les membres du laboratoire ont une bonne participation dans les congrès mais pourraient augmenter leur visibilité internationale notamment dans le domaine relevant de la paroi végétale. De même un effort mériterait d'être apporté dans le domaine de l'organisation de manifestations scientifiques.

Le laboratoire a une activité soutenue et d'excellence en termes de formation des doctorants. Toutes les thèses sont financées et tous les doctorants publient en premier auteur.

Le laboratoire occupe une place stratégique importante de par sa spécificité recherche pour l'université, et est fortement soutenu par cette dernière.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :

Le laboratoire occupe une place importante dans la structuration de la recherche au niveau local et est parfaitement intégré dans les réseaux de recherche régionaux, outre son appartenance à L'IFRMP 23 et au futur SFR IRIB, l'EA 4358 est membre porteur du réseau VATA (Grand Réseau de Recherche Végétal, Agronomie et Transformation des Agroressources).

Des relations pérennes sont nouées avec différentes sociétés industrielles. Comme mentionné plus haut l'aspect valorisation est un des aspects forts des recherches résultant en une forte activité brevets (4 sur la période).

L'ensemble des projets est financé au travers de contrats aussi bien ANRs, nationaux ou régionaux. Une interaction forte existe avec le Pôle de compétitivité « Cosmetic-Valley ». Un effort doit être maintenu pour la participation à des contrats EU, ce qui permettrait par là même d'accroître l'attractivité à l'international.





- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:**

L'excellent épanouissement des personnels chercheurs, BIATOS et étudiants au sein de l'unité a été salué par le comité.

Le comité félicite l'équipe de direction pour la reconversion réalisée qui est en tous points réussie. Le management est d'excellence, et l'équipe de direction à l'écoute des personnels. Le conseil de laboratoire se réunit régulièrement et les décisions sont prises de manière collégiale y compris pour l'affectation des crédits aux différents projets. Le comité estime que les conditions sont actuellement réunies pour l'émergence de jeunes chercheurs et les candidatures aux « ANR jeunes chercheurs » sont sur ce point à encourager. Une véritable politique d'animation scientifique a été mise en place dans l'équipe, avec des réunions scientifiques hebdomadaires et plus largement au travers de réunions de réseaux au niveau local.

L'implication forte des personnels du laboratoire dans des responsabilités au niveau enseignement (Master, Licence, ED) est à mettre en avant.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Les projets sont bien définis et réfléchis à court ou moyen terme, leur faisabilité repose sur des expertises acquises par les membres de l'unité. Certaines collaborations sont d'ores et déjà établies, cependant la réalisation des nouveaux projets nécessitera soit le recrutement de personnels avec des compétences nouvelles comme pour la génétique ou la biologie moléculaire, soit la recherche de partenariats nouveaux comme dans le domaine de la phylogénie des eucaryotes.

Il s'agit d'une unité monoéquipe qui fonctionne sur le principe du pot commun, le décloisement permet de mutualiser les compétences de chacun et les moyens au travers de projets transversaux intra-équipe. Un effort soutenu de recherche de financement est réalisé par l'ensemble des personnels.

Les trois axes de recherche sont particulièrement originaux ; certains projets comportent une prise de risque importante c'est le cas notamment du marquage métabolique des protéines en vue des études RMN. Il appartiendra à l'équipe de direction de décider rapidement de leur recentrage en cas d'insuccès.



## 4 • Analyse par projet

### A- Cell wall glycomolecules and cell growth

Ce premier axe vise à étudier la fonction des pectines et du remodelage des pectines lors de la croissance et aussi de déterminer leur implication dans les processus d'adhésion en prenant comme modèle d'étude le tube pollinique et les hypocotyles chez *Arabidopsis thaliana*.

Il se décompose en trois volets

#### 1) Rhamnogalacturonan II et croissance cellulaire :

Le premier volet concerne la biosynthèse du RGII et son rôle dans la formation de la paroi primaire. Il s'appuie sur l'expertise internationalement reconnue du groupe qui a permis l'étude de la structure de ce polymère pectique particulièrement complexe et la mise en place d'une stratégie d'empreinte structurale pour le criblage de mutants RGII.

L'objectif ambitieux d'élucider la voie de biosynthèse du RGII comporte une prise de risque clairement assumée mais peut conduire à une percée majeure dans le domaine de la biosynthèse de la paroi primaire.

Si la stratégie retenue pour obtenir une gamme de mutants comportant différents niveaux de RGII devait ne pas fonctionner, une alternative serait de profiter des collections de tilling.

#### 2) Rôle des pectines méthyle estérases dans la croissance cellulaire

Le deuxième volet s'intéresse au rôle des pectines méthyle estérases dans la croissance. C'est une question importante pour laquelle le sous-groupe impliqué bénéficiera dans le cadre d'une ANR blanche d'une interaction avec deux laboratoires experts sur le sujet.

#### 3) Rôle des pectines dans l'adhésion et la croissance du tube pollinique

##### ▪ Recommandations

L'approche de génétique chimique pour rechercher des molécules capables de perturber la croissance, la morphologie et l'adhésion du tube pollinique est en soi originale. Cependant, le risque majeur est de trouver des molécules qui n'interfèrent pas directement avec la paroi (effet indirect). Il serait important de s'assurer de la représentativité de la chimiothèque et de réfléchir à des stratégies alternatives si cette approche se révélait une impasse.

### B- Unravelling the function of root border-like cells (BLC): Cell wall glycomolecules and root

Ce projet s'inscrit dans la continuation des travaux réalisés par l'équipe sur les cellules bordantes racinaires et se propose dans son ensemble de mieux appréhender la fonction possible des BLC dans les mécanismes de protection.

Ce projet suit trois lignes directrices :

#### 1) Caractérisation moléculaire de la réponse des cellules BCL aux éliciteurs et pathogènes

##### ▪ Avis global sur le projet :

Il s'agit d'un projet original basé sur l'utilisation d'un système établi pour rechercher la fonction éventuelle dans la défense et l'isolement de BLC par microdissection.

##### ▪ Points forts et opportunités :

Les points forts résident sans nul doute dans le système modèle (border-like cells, BLC) utilisé qui est unique, et est très bien décrit par l'équipe qui possède par ailleurs un équipement de laser microdissection (LMD) facilitant son étude.



- Points à améliorer et risques :

Il existe une éventualité que ces cellules BLC ne jouent pas de rôle dans la défense contre les pathogènes.

- Recommandations

Il semble souhaitable de ne pas faire une étude d'expression des gènes candidats (PR) mais une étude complète des gènes différentiellement exprimés avec des expériences de transcriptomique par utilisation de microarrays (CATMA, Affimetrix).

Pour les gènes candidats, il serait souhaitable d'utiliser des lignées comportant les promoteurs des gènes candidats fusionnés avec un gène rapporteur (GUS ou GFP) déjà disponibles dans d'autres laboratoires.

## 2) Rôle des glycomolécules de la matrice dans la fonction des BCL

- Avis global sur le projet :

Ce projet est un prolongement du projet précédent en utilisant différents mutants (qua1, xgd1, xgd2, fez...).

- Points forts et opportunités :

Cette équipe possède une excellente connaissance des conséquences des mutations sélectionnées sur les constituants des parois végétales.

- Points à améliorer et risques:

Ce projet nécessite un impact de la paroi des BLC sur les mécanismes de défense.

- Recommandations :

L'utilisation de mutants knock-out pour des gènes fortement exprimés ou spécifiquement exprimés et identifiés par transcriptomique devrait être privilégiée à long terme. Une autre possibilité d'utilisation de BLC est de cribler une banque de mutants EMS pour identifier des mutants d'adhésion cellulaire. Cette stratégie permettrait d'identifier éventuellement des gènes non décrits précédemment en détail.

## 3) ER -derived bodies des BCL dans les mécanismes de défense

- Avis global sur le projet :

Il s'agit d'utiliser les BLC comme système modèle pour l'étude du transport/secrétion des protéines glycosylées dans le réticulum endoplasmique (« ER bodies »). Le changement potentiel de localisation d'une protéine fusion GFP-PYK10 suite à une élicitation ou à une interaction avec un pathogène sera déterminé.

- Points forts et opportunités :

Ce projet est basé sur les fortes compétences de l'équipe en cytologie (microscopies confocale et électronique).

- Points à améliorer et risques:

Le préalable est l'observation d'une interaction des BLC avec les mécanismes de défense. La quantité de matériel risque d'être limitée pour des études de protéomique.

- Recommandations :

Il faudra bien mettre au point le système expérimental pour pouvoir exploiter les résultats.



## C- N-linked glycosylation of proteins: Role in microalgae biology and study in the context of the use of plant systems as cell factories

### 1) N-glycosylation chez les microalgues

- Avis global sur le projet :

Ce projet entre dans la continuation des recherches menées sur les systèmes de glycosylation des plantes qui ont fait la notoriété du laboratoire rouennais. Après les plantes supérieures l'équipe se propose d'aborder l'étude de la biosynthèse et de la fonction des N-glycannes chez les microalgues. Deux modèles d'étude ont été plus particulièrement choisis : la diatomée *Phaeodactylum tricornutum* et la micro algue verte *Chlamydomonas reinhardtii*. Ce projet est particulièrement original tant sous ses aspects cognitifs qu'appliqués notamment dans le domaine de la production de protéines recombinantes d'intérêt thérapeutique. Ce projet a déjà donné lieu à plusieurs publications dans des journaux de bon impact et a fait l'objet d'une prise de brevet. Les aspects biotechnologiques sont réalisés en collaboration avec la société industrielle Algenics et l'IFREMER. Ces travaux ont permis de définir deux voies de biosynthèse différentes dans ces deux systèmes respectivement : la voie de biosynthèse GnT1-dépendante chez *P. tricornutum* et la voie de biosynthèse GnT1-indépendante chez *C. reinhardtii*. Le projet se propose de caractériser plus en détail les systèmes de glycosylation de ces deux organismes, en mettant à profit l'existence de mutants de glycosylation, en s'intéressant à la fois à la nature des glycosyltransférases/glycosidases et à leur localisation subcellulaire. L'impact de la glycosylation sur ces micro-organismes sera également abordé. Le projet est très bien réfléchi et apparaît comme hautement compétitif.

- Points forts et opportunités :

Il s'agit d'une recherche « emblème » pour le laboratoire, qui possède toutes les expertises requises (analytiques et biologiques) pour mener à bien ce projet. Les retombées en terme financier et potentiel de valorisation de ce projet sont tout à fait appréciables.

- Points à améliorer et risques:

Le projet est aux mains d'un nombre restreint de personnes, et suit beaucoup de voies différentes (toutes intéressantes par ailleurs !) il apparaît difficile de mener de front les études sur les deux organismes, les priorités méritent d'être mieux affichées, et il faudrait compléter les études sur les machineries de glycosylation avant d'aborder leurs impacts physiologiques.

- Recommandations :

Ce projet ne doit pas être guidé uniquement par ses aspects applications biotechnologiques. Les différences de glycosylation observées entre les deux organismes laissent suggérer des voies métaboliques différentes qui seraient à rapprocher des études phylogéniques menées sur les microalgues. Il est recommandé au laboratoire de considérer ce point et de se rapprocher de laboratoires spécialisés dans la phylogénie moléculaire des eucaryotes.

### 2) Production de glycoprotéines marquées au $^{13}\text{C}$ et $^{15}\text{N}$ en système plantes pour l'analyse structurale des protéines

- Avis global sur le projet :

Le but de ce projet est de produire des (glyco) protéines marquées isotopiquement au  $^{15}\text{N}$  et  $^{13}\text{C}$  en système plantes (cellules et feuilles de Tabac) aux fins d'étude ultérieures de ces glycoprotéines par RMN. La prise de risque de ce projet qui peut apparaître comme marginale au regard de l'ensemble des thématiques de l'unité est très importante. Cependant les retombées pratiques peuvent être appréciables en cas de succès. Mais la réalisation de ce projet peut se heurter rapidement à des considérations financières, tel que le coût de revient, ou pratiques telle que le phénomène de dilution isotopique au regard de la complexité des voies métaboliques chez les plantes supérieures par comparaison à *E. coli*. Ces considérations pourraient à terme compromettre la faisabilité du projet, et il appartiendra à la direction de décider rapidement de sa poursuite.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
GLYCOBIOLOGIE ET MATRICE EXTRACELLULAIRE VÉGÉTALE (GLYCO-MEV)	A+	A	A+	A	A

**C1** Qualité scientifique et production

**C2** Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

**C3** Gouvernance et vie du laboratoire

**C4** Stratégie et projet scientifique



## Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

### Sciences du Vivant et Environnement

Note globale	SVE1_LS1_LS2	SVE1_LS3	SVE1_LS4	SVE1_LS5	SVE1_LS6	SVE1_LS7	SVE2_LS3 *	SVE2_LS8 *	SVE2_LS9 *	Total
A+	7	3	1	4	7	6		2		30
A	27	1	13	20	21	26	2	12	23	145
B	6	1	6	2	8	23	3	3	6	58
C	1					4				5
Non noté	1									1
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>239</b>
A+	16,7%	60,0%	5,0%	15,4%	19,4%	10,2%		11,8%		12,6%
A	64,3%	20,0%	65,0%	76,9%	58,3%	44,1%	40,0%	70,6%	79,3%	60,7%
B	14,3%	20,0%	30,0%	7,7%	22,2%	39,0%	60,0%	17,6%	20,7%	24,3%
C	2,4%					6,8%				2,1%
Non noté	2,4%									0,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

\* les résultats SVE2 ne sont pas définitifs au 06/05/2011.

### Intitulés des domaines scientifiques

#### Sciences du Vivant et Environnement

- SVE1 Biologie, santé
  - SVE1\_LS1 Biologie moléculaire, Biologie structurale, Biochimie
  - SVE1\_LS2 Génétique, Génomique, Bioinformatique, Biologie des systèmes
  - SVE1\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement animal
  - SVE1\_LS4 Physiologie, Physiopathologie, Endocrinologie
  - SVE1\_LS5 Neurosciences
  - SVE1\_LS6 Immunologie, Infectiologie
  - SVE1\_LS7 Recherche clinique, Santé publique
- SVE2 Ecologie, environnement
  - SVE2\_LS8 Evolution, Ecologie, Biologie de l'environnement
  - SVE2\_LS9 Sciences et technologies du vivant, Biotechnologie
  - SVE2\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement végétal

Fait à Mont-Saint-Aignan  
Le 8 avril 2011

Le Président

À

Monsieur Pierre Glorieux  
Directeur de la section des unités  
de recherche  
Section 2 – AERES  
20, Rue Vivienne  
75002 Paris

Réf : S2UR120001266 – *Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale (Glyco-MEV)* – 0761904G

Monsieur le Directeur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint la réponse formulée par le Directeur de l'unité de recherche GLYCOMÉV à l'évaluation faite par l'AERES.

Je profite de l'occasion pour souligner le bon déroulement de la visite du comité d'évaluation.

Je confirme le soutien permanent de l'Université à ce laboratoire dont les activités ont été très appréciées par le comité d'évaluation. Je ne reviens pas sur l'ensemble des recrutements opérés en faveur de l'équipe d'accueil GLYCOMÉV et signalés dans la réponse du directeur.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.



Cafer ÖZKUL